

## 明細書

### 射出成形機及び射出成形方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、射出成形機及び射出成形方法に関するものである。

#### 背景技術

[0002] 従来、射出成形機においては、加熱シリンダ内において加熱され溶融させられた樹脂を、高圧で射出して金型装置のキャビティ空間に充填(てん)し、該キャビティ空間内において冷却して固化させることによって成形品を得るようになっている。

[0003] 前記射出成形機は金型装置、型締装置及び射出装置を有し、前記型締装置は、固定プラテン及び可動プラテンを備え、型締用の駆動部によって可動プラテンを進退させることにより金型装置の型閉じ、型締め及び型開きが行われる。

[0004] 一方、前記射出装置は、樹脂を加熱して溶融させる加熱シリンダ、及び溶融させられた樹脂を射出する射出ノズルを備え、前記加熱シリンダ内にスクリューが回転自在に、かつ、進退自在に配設される。そして、該スクリューを、後端に配設された駆動装置によって前進させることにより射出ノズルから樹脂が射出され、前記駆動装置によって回転させることにより樹脂の計量が行われ、スクリューヘッドの前方に溶融させられた樹脂が蓄えられる。

[0005] ところで、前記スクリューには、計量工程時において、ホッパから落下した樹脂が供給される供給部、供給された樹脂を圧縮しながら溶融させる圧縮部、及び溶融させられた樹脂を一定量ずつ計量する計量部が形成される。そして、圧縮部においては、前記スクリューの本体、すなわち、スクリュー本体の外径が前方ほど大きくされ、スクリューと加熱シリンダとの間の間隙(げき)が前方ほど狭くされ、樹脂が圧縮されるようになっている(例えば、特許文献1参照。)。

[0006] また、加熱シリンダの外周及び射出ノズルの外周には複数のヒータが配設されるとともに、加熱シリンダの所定の箇所に複数の温度センサが配設され、該各温度センサによって加熱シリンダの温度が検出される。そして、検出された温度に基づいて、各ヒータを個別に通電し、前記加熱シリンダの所定の位置における温度を制御し、加

熱シリンダの各位置における樹脂を異なる温度で制御するようにしている。

- [0007] なお、前記加熱シリンダは、樹脂が供給される供給口に配設された水冷シリンダによって冷却されて温度が過剰に高くならないようにされるので、前記供給口においては設定温度が最も低くされ、供給口から前方になるに従って設定温度が高くされ、所定の箇所より前方においては設定温度が一定にされる。

特許文献1:特開平11-227019号公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、前記従来の射出成形機においては、計量によってスクリューへッドの前方に蓄えられる樹脂の量、すなわち、計量値を変更すると、一回の計量を行うごとに樹脂を溶融させるのに必要な熱量が変動してしまう。また、成形サイクルの周期を変更しようとすると、各ヒータから単位時間当たりに樹脂に与えられる熱量が変動してしまう。
- [0009] その場合、前記供給口の付近の設定温度を適正な値にするのが困難になるので、樹脂の溶融状態にばらつきが発生し、スクリューに加わる負荷が変化して、射出特性が低下したり、成形品の品質が低下したりしてしまう。

- [0010] 本発明は、前記従来の射出成形機の問題点を解決して、射出特性が低下するのを防止することができ、成形品の品質を向上させることができる射出成形機及び射出成形方法を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

- [0011] そのために、本発明の射出成形機においては、シリンダ部材と、該シリンダ部材内において進退自在に配設された射出部材と、前記シリンダ部材の外周に配設された複数のヒータと、前記シリンダ部材の軸方向における複数の箇所に配設され、温度を検出する温度検出部と、前記シリンダ部材の各位置における最適な温度範囲を表す目標温度分布範囲が記録された記録装置と、前記温度検出部によって検出された温度が前記目標温度分布範囲に収まるように前記各ヒータの設定温度を調整する制御部とを有する。

## 発明の効果

- [0012] 本発明によれば、射出成形機においては、シリンダ部材と、該シリンダ部材内において進退自在に配設された射出部材と、前記シリンダ部材の外周に配設された複数のヒータと、前記シリンダ部材の軸方向における複数の箇所に配設され、温度を検出する温度検出部と、前記シリンダ部材の各位置における最適な温度範囲を表す目標温度分布範囲が記録された記録装置と、前記温度検出部によって検出された温度が前記目標温度分布範囲に収まるように前記各ヒータの設定温度を調整する制御部とを有する。
- [0013] この場合、検出された温度が目標温度分布範囲に収まるように各ヒータの設定温度が調整されるので、成形材料に与えられる熱量を適正な範囲に收めることができ、シリンダ部材内の成形材料を最適な状態にすることができる。したがって、成形材料の溶融状態にばらつきが発生するのを防止することができ、射出部材に加わる負荷を一定にすることができるので、射出特性が低下するのを防止することができる。その結果、成形品の品質を向上させることができる。

## 図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の実施の形態における射出成形機の制御回路を示すブロック図である。

。

[図2]本発明の実施の形態における射出装置の概念図である。

[図3]本発明の実施の形態における射出装置の温度特性を示す図である。

## 符号の説明

- [0015]
- 11 加熱シリンダ
  - 12 スクリュー
  - 20 制御部
  - 31 記録装置
  - h1～h6 ヒータ
  - s1～s5 ヒータ温度センサ
  - s6、s7 樹脂温度センサ

## 発明を実施するための最良の形態

- [0016] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。
- [0017] 図1は本発明の実施の形態における射出成形機の制御回路を示すブロック図、図2は本発明の実施の形態における射出装置の概念図、図3は本発明の実施の形態における射出装置の温度特性を示す図である。なお、図3において、横軸に位置を、縦軸に温度を採ってある。
- [0018] 図において、11はシリンダ部材としての加熱シリンダ、12は該加熱シリンダ11内において回転自在に、かつ、進退(図2において左右方向に移動)自在に配設された射出部材としてのスクリュー、13は前記加熱シリンダ11の前端(図2において左端)に取り付けられた射出ノズル、14は該射出ノズル13に形成されたノズル口、15は前記加熱シリンダ11の後端(図2において右端)の近傍の所定の位置に形成され、成形材料としての図示されない樹脂を供給するための供給口、16は前記樹脂を収容するホッパである。前記加熱シリンダ11の外周には複数のヒータ $h_1$ ～ $h_5$ が軸方向に隣接させて配設され、射出ノズル13の外周にはヒータ $h_6$ が配設され、該ヒータ $h_1$ ～ $h_6$ を個別に通電することによって、前記樹脂を加熱し、溶融させることができる。
- [0019] なお、加熱シリンダ11の軸方向における所定の複数箇所、本実施の形態においては、各ヒータ $h_1$ 、 $h_2$ 間、ヒータ $h_2$ 、 $h_3$ 間、ヒータ $h_3$ 、 $h_4$ 間及びヒータ $h_4$ 、 $h_5$ 間、並びにヒータ $h_6$ の後端の近傍に、第1の温度検出部及びヒータ温度検出部としてのヒータ温度センサ $s_1$ ～ $s_5$ が配設され、また、前記供給口15側の所定の領域に配設された複数のヒータ、本実施の形態においては、2個のヒータ $h_4$ 、 $h_5$ に、第2の温度検出部及び成形材料温度センサとしての樹脂温度センサ $s_6$ 、 $s_7$ が配設される。
- [0020] そして、前記ヒータ温度センサ $s_1$ ～ $s_5$ は、加熱シリンダ11及び射出ノズル13におけるヒータ $h_1$ ～ $h_6$ の近傍の温度を検出し、前記樹脂温度センサ $s_6$ 、 $s_7$ は、加熱シリンダ11内の前記供給口15側の樹脂の温度を検出し、検出された各温度を制御部20に送る。該制御部20の図示されない温度制御処理手段は、温度制御処理を行い、検出された温度に基づいて前記ヒータ $h_1$ ～ $h_6$ を通電し、樹脂の温度が設定温度になるように制御する。

- [0021] なお、前記供給口15における加熱シリンダ11の温度が樹脂の融点より高いと、供給部aに供給された樹脂が直ちに溶融させられてしまい、円滑に計量を行うことができない。そこで、前記供給口15には、冷却装置としての図示されない水冷シリンダが配設され、該水冷シリンダは、冷却媒体としての冷却水によって前記加熱シリンダ11を冷却し、樹脂が直ちに溶融させられるのを防止する。
- [0022] この場合、図3のラインT1で示されるように、前記供給口15(図3においてラインT1の左端の部分)における設定温度が最も低くされ、供給口15から前方(図2において左方)になるに従って設定温度が高くされ、所定の箇所より前方においては設定温度が一定にされる。
- [0023] また、前記スクリュー12の後端に、計量用の駆動部としての計量用モータ、射出用の駆動部としての射出用モータ等から成る駆動装置18が配設される。
- [0024] 前記スクリュー12は、フライト部21、及び該フライト部21の前端に取り付けられた図示されないスクリューヘッドを備える。そして、前記フライト部21は、スクリュー本体の外周面に螺(ら)旋状に形成されたフライト23を備え、該フライト23に沿って螺旋状の溝24が形成される。
- [0025] また、スクリュー12には、後方(図2において右方)から前方にかけて順に、ホッパ16から落下した樹脂が供給される前記供給部a、供給された樹脂を圧縮しながら溶融させる圧縮部b、及び溶融させられた樹脂を一定量ずつ計量する計量部cが形成される。前記溝24の底、すなわち、スクリュー本体の外径は、供給部aにおいて比較的小さくされ、圧縮部bにおいて後方から前方にかけて徐々に大きくされ、計量部cにおいて比較的大きくされる。なお、図2においてL1は前記スクリュー本体の外周面を表す。
- [0026] したがって、加熱シリンダ11の内周面とスクリュー本体の外周面との間の間隙は、前記供給部aにおいて比較的大きくされ、圧縮部bにおいて後方から前方にかけて徐々に小さくされ、計量部cにおいて比較的小さくされる。
- [0027] 計量工程時に、前記計量用モータを駆動することによって前記スクリュー12を正方向に回転させると、ホッパ16内の樹脂が供給口15を介して供給部aに供給され、溝24内を前進(図2において左方向に移動)させられる。それに伴って、スクリュー12が

後退(図2において右方向に移動)させられ、樹脂がスクリューへッドの前方に蓄えられる。なお、前記溝24内の樹脂は、前記供給部aにおいてペレット状の形状を有し、圧縮部bにおいて半溶融状態になり、計量部cにおいて完全に溶融させられて液状になる。

- [0028] 射出工程時に、前記射出用モータを駆動することによって前記スクリュー12を前進させると、スクリューへッドの前方に蓄えられた樹脂は、射出ノズル13から射出され、型閉じが行われた図示されない金型装置内のキャビティ空間に充填される。このとき、スクリューへッドの前方に蓄えられた樹脂が逆流しないように、スクリューへッドの周囲に図示されない逆止リング及びシールリングから成る逆流防止装置が配設される。
- [0029] ところで、計量値を変更すると、一回の計量を行うごとに樹脂を溶融させるのに必要な熱量が変動してしまう。また、成形サイクルの周期を変更しようとすると、各ヒータh1～h6から単位時間当たりに樹脂に与えられる熱量が変動してしまう。
- [0030] すなわち、計量値を大きくすると、樹脂を溶融させるのに必要な熱量が多くなり、成形サイクルを短くすると、樹脂に与えられる熱量が少なくなり、その結果、実際の樹脂の温度はラインT2で示されるように、設定温度より低くなってしまう。例えば、重量が100[g]の成形品を成形するに当たり、成形サイクルの周期を10[s]から8[s]に変更すると、ヒータh1～h6から樹脂に与えられる熱量は約20[%]減少する。
- [0031] これに対して、計量値を小さくすると、樹脂を溶融させるのに必要な熱量が少なくななり、成形サイクルを長くすると、樹脂に与えられる熱量が多くなり、その結果、実際の樹脂の温度はラインT3で示されるように、設定温度より高くなってしまう。
- [0032] このように、計量値を変更したり、成形サイクルを変更したりすると、樹脂の温度を適正な値にするのが困難になってしまい。その結果、スクリュー12に加わる負荷が変化して、射出特性が低下し、成形品の品質が低下してしまう。
- [0033] そこで、加熱シリンダ11において、計量工程が開始されるときの前記スクリュー12の供給部aに対応する部分に、前記ヒータh4、h5を通電するためのヒータ温度センサs3、s4のほかに、前記樹脂温度センサs6、s7を加熱シリンダ11の軸方向に配設し、前記ヒータ温度センサs3、s4によって、ヒータh4、h5の近傍の加熱シリンダ11の温度を、樹脂温度センサs6、s7によって加熱シリンダ11内の樹脂の温度を検出し、検

出された温度を制御部20に送る。なお、前記樹脂温度センサs6、s7は、樹脂の温度を検出することができるよう、加熱シリンダ11内において内周面の近傍に配設される。

- [0034] また、加熱シリンダ11の各位置における樹脂の最適な温度範囲を表す基準温度分布曲線を過去のデータに基づいて算出し、該基準温度分布曲線に基づいて、加熱シリンダ11の各位置における最適な温度範囲を表す目標温度分布範囲を算出する。該目標温度分布範囲は、加熱シリンダ11における軸方向の各位置、並びに各位置における温度範囲の上限  
温度及び下限温度から成り、過去のデータに基づいてあらかじめ算出され、記録装置31に記録される。なお、前記目標温度分布範囲は、設定器32を操作することによって変更することができる。
- [0035] この場合、ヒータh1～h6で発生した熱が樹脂に伝達される時間が長く、応答性の低い熱移動を伴うので、厳密なフィードバック制御を行うことが困難である。そこで、前記目標温度分布範囲を上限温度及び下限温度によって設定し、温度範囲に幅を持たせるようにしている。したがって、目標温度分布範囲を容易に変更することができる。
- [0036] そして、前記制御部20の図示されない温度設定処理手段は、温度設定処理を行い、前記ヒータ温度センサs1～s5及び樹脂温度センサs6、s7によって検出された温度、すなわち、検出温度を読み込むとともに、記録装置31から各位置における上限温度及び下限温度を読み出し、前記検出温度が前記目標温度分布範囲に収まるかどうかを判断する。また、前記温度設定処理手段は、検出温度が前記目標温度分布範囲に収まらない場合、前記水冷シリンダにおける冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を調整する。
- [0037] 例えれば、成形に使用される樹脂、加熱シリンダ11等が変更されるのに伴って実際の樹脂の温度が変動するので、前記温度設定処理手段は、検出温度が目標温度分布範囲に収まるように、前記冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を調整する。
- [0038] また、成形に使用される樹脂、加熱シリンダ11等が変更されるのに伴って、操作者

が設定器32を操作して計量プログラムを変更し、背圧等を変化させると、計量工程時のスクリュー12の回転速度が変化し、その結果、樹脂の溶融状態が変化する。そこで、計量プログラムを変更させたときにも、実際の樹脂の温度が変動すると、前記温度設定処理手段は、検出温度が目標温度分布範囲に収まるように、前記冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を調整する。

- [0039] そして、成形条件の設定に伴って、操作者が設定器32を操作して成形サイクルを変化させた場合、前記温度設定処理手段は、検出温度と、変更前の成形条件における基準温度分布曲線とを比較し、比較結果に基づいて、前記冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を調整する。
- [0040] このように、検出温度が目標温度分布範囲に収まるように、前記冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度が調整されるので、加熱シリンダ11内の樹脂を最適な状態にすることができる。したがって、樹脂の溶融状態にばらつきが発生するのを防止することができ、スクリュー12に加わる負荷を一定にすることができるので、射出特性が低下するのを防止することができる。その結果、成形品の品質を向上させることができる。
- [0041] そして、ヒータ温度センサs1～s5のほかに樹脂温度センサs6、s7が配設されるので、該樹脂温度センサs6、s7によって実際の樹脂の温度を検出し、温度の変化を迅速に把握することができる。すなわち、計量値が大きくなったり、成形サイクルが短くなったりすると、必要な熱量が多くなり、計量値が小さくなったり、成形サイクルが長くなったりすると、必要な熱量が少なくなり、実際の樹脂を溶融させるために必要な熱量は、供給口15の付近において特に大きく変化するが、樹脂温度センサs6、s7によって実際の樹脂の温度が検出されるので、温度の変化を迅速に把握することができる。したがって、冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を確実に調整することができる。
- [0042] ところで、ヒータ温度センサs3、s4は、樹脂温度センサs6、s7に比べて応答性が低いので、実際の樹脂の温度が変化したときに、温度の変化を迅速に把握することができない。したがって、ヒータh4、h5の設定温度を調整するに当たり、主として樹脂温度センサs6、s7によって検出された温度を使用する。

- [0043] すなわち、樹脂温度センサs6、s7の検出温度が目標温度分布範囲から外れると、前記温度設定処理手段は、検出温度と設定温度との温度差を算出し、記録装置31の熱量テーブルを参照して、前記温度差を零(0)にするのに必要な熱量を読み込むことによって算出する。続いて、前記温度設定処理手段は、記録装置31の設定温度テーブルを参照して、前記熱量に対応する設定温度を読み込み、ヒータh4、h5の設定温度を調整する。
- [0044] なお、本実施の形態においては、検出温度と設定温度との温度差に基づいて熱量を算出し、該熱量に対応させて設定温度を調整するようにしているが、前記温度差に基づいてフィードバック制御を行い、設定温度を調整することもできる。
- [0045] ところで、加熱シリンダ11内の実際の樹脂の温度は、スクリュー12の回転、進退等によって発生する剪(せん)断熱により変化する。そこで、位置検出部としてのスクリュー位置センサs8を配設し、該スクリュー位置センサs8によって検出されたスクリュー12の位置に基づいて計量値が変化したかどうかを判断することができる。その場合、前記スクリュー位置センサs8が、スクリュー12の位置を検出し、制御部20に送ると、該制御部20の図示されない成形条件判定処理手段は、成形条件判定処理を行い、スクリュー12の位置を読み込み、該位置に基づいて、計量値が変化したかどうかを判断する。そして、計量値が変化すると、前記温度設定処理手段は、検出温度と変更前の成形条件における基準温度分布曲線とを比較し、比較結果に基づいて、前記冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を調整する。
- [0046] また、前記熱量は、加熱シリンダ11の熱容量、比熱等に基づいて算出することができるが、前述されたように、加熱シリンダ11内の実際の樹脂の温度は、スクリュー12の回転、進退等によって発生する剪断熱により変化する。しかも、前記熱量は、前記水冷シリンダの外径、内径、軸方向の長さ、材質等、又は外気温の変動条件によって変動する。したがって、各変動条件を考慮に入れて前記熱量テーブルが作成される。なお、熱量テーブルを参照して熱量を読み込むことなく、所定の計算式に基づいて熱量を算出することもできる。
- [0047] 本実施の形態においては、樹脂温度センサs6、s7を供給口15の付近に配設するようになっているが、加熱シリンダ11の中間部又は前端部に配設することもできる。

- [0048] なお、加熱シリンダ11の中間部又は前端部においては、樹脂は、ヒータh1～h5からの熱を受けて十分に高い温度になっていて、計量値を変更したり、成形サイクルの周期を変更したりしたときに、外部から樹脂に与えられる熱量を変化させても、樹脂の温度に変化が生じにくい。したがって、樹脂温度センサを中間部又は前端部に配設し、中間部又は前端部における実際の樹脂の温度を検出した場合、温度の変化を十分に迅速に把握することができない。そこで、本実施の形態のように、供給口15の付近に樹脂温度センサs6、s7を配設するのが好ましい。
- [0049] そして、前記温度設定処理手段によって冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を調整しても、実際の樹脂の温度が目標温度分布範囲に収まらない場合、前記制御部20の図示されない異常検出処理手段は、異常検出処理を行い、警報を出すか、成形サイクルを長くする。また、算出された熱量が、ヒータh4、h5の設定温度を調整する範囲を超えている場合にも、前記異常検出処理手段は、異常検出処理を行う。
- [0050] 本実施の形態において、温度設定処理手段によって冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を調整するようになっているが、操作者が設定器32を操作して冷却水の設定温度、及び各ヒータh1～h6の設定温度を調整することもできる。
- [0051] また、本実施の形態において、温度設定処理手段は、冷却水の設定温度を各ヒータh1～h6の設定温度と共に調整するようになっているが、各ヒータh1～h6の設定温度だけを調整することもできる。
- [0052] なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から除外するものではない。

#### 産業上の利用可能性

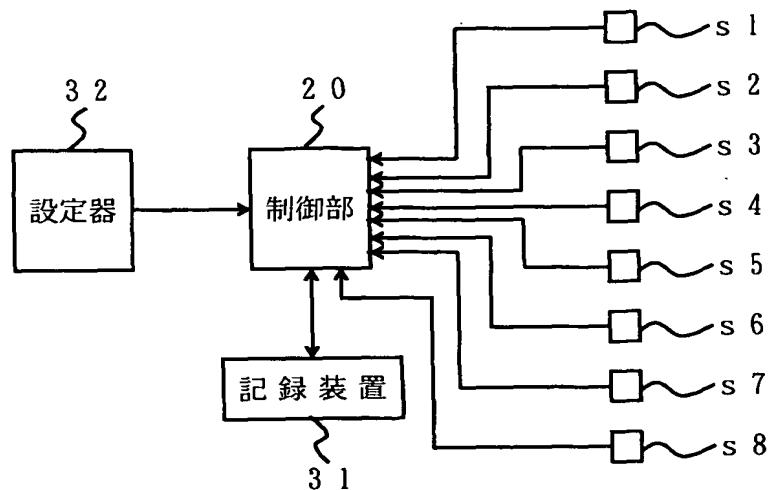
- [0053] 本発明を射出成形機に適用することができる。

## 請求の範囲

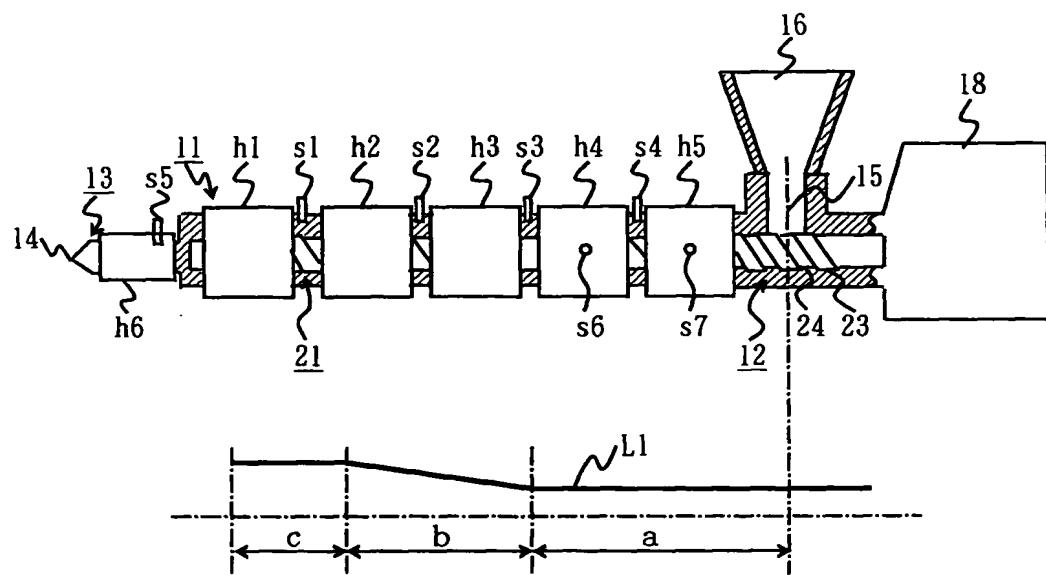
- [1] (a) シリンダ部材と、  
(b) 該シリンダ部材内において進退自在に配設された射出部材と、  
(c) 前記シリンダ部材の外周に配設された複数のヒータと、  
(d) 前記シリンダ部材の軸方向における複数箇所に配設され、温度を検出する温度検出部と、  
(e) 前記シリンダ部材の各位置における最適な温度範囲を表す目標温度分布範囲が記録された記録装置と、  
(f) 前記温度検出部によって検出された温度が前記目標温度分布範囲に収まるよう前記各ヒータの設定温度を調整する制御部とを有することを特徴とする射出成形機。
- [2] (a) 前記シリンダ部材における成形材料が供給される供給口に配設され、シリンダ部材を冷却する冷却装置を有するとともに、  
(b) 前記制御部は、前記温度検出部によって検出された温度が目標温度分布範囲に収まるように前記冷却装置の冷却媒体の設定温度を調整する請求項1に記載の射出成形機。
- [3] 前記温度検出部は、前記各ヒータの近傍に配設された複数のヒータ温度センサ、及び前記シリンダ部材における成形材料が供給される供給口側に配設された成形材料温度センサによって構成される請求項1又は2に記載の射出成形機。
- [4] 前記制御部は、主として前記成形材料温度センサによって検出された温度に基づいて各ヒータの設定温度を調整する請求項1～3のいずれか1項に記載の射出成形機。
- [5] 前記制御部は、前記成形材料温度センサによって検出された温度と、前記記録装置に記録された目標温度分布範囲の各目標温度との差に基づいて必要な熱量を算出し、算出された熱量に対応させて前記各ヒータの設定温度を調整する請求項4に記載の射出成形機。
- [6] (a) シリンダ部材の軸方向における複数箇所に配設された温度検出部によってシリンダ部材の温度を検出し、

- (b) 前記シリンダ部材の各位置における最適な温度範囲を表す目標温度分布範囲を記録装置から読み出し、  
(c) 前記温度検出部によって検出された温度が前記目標温度分布範囲に収まるよう前に前記シリンダ部材の外周に配設された複数のヒータの設定温度を調整することを特徴とする射出成形方法。
- [7] 前記シリンダ部材の温度は、前記各ヒータの近傍に配設された複数のヒータ温度センサ、及び前記シリンダ部材における成形材料が供給される供給口側に配設された成形材料温度センサによって検出される請求項6に記載の射出成形方法。
- [8] 前記各ヒータの設定温度は、主として前記成形材料温度センサによって検出された温度に基づいて調整される請求項7に記載の射出成形方法。

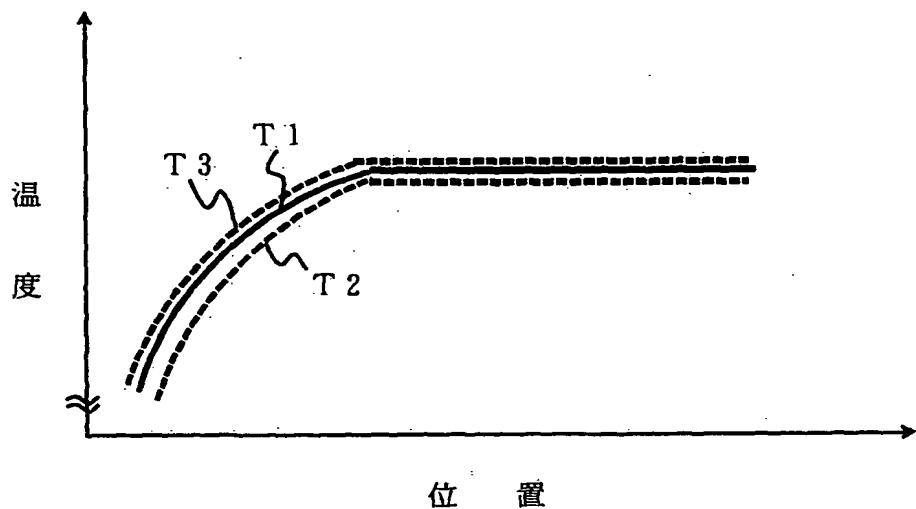
[図1]



[図2]



[図3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2004/013954

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B29C45/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B29C45/00-45/84

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Shashutsu Seikei Jiten Henshu Iinkai, 'Shashutsu Seikei Jiten', 1st edition, Sangyo Chosakai Jiten Shuppan Center, 27 April, 2002 (27.04.02), ISBN4-88282- 551-1, pages 177 to 178, Figs. 3.101 to 3.103	1, 6 2-5, 7-8
X Y	JP 2001-269976 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 02 October, 2001 (02.10.01), Par. Nos. [0007]; Fig. 2 & EP 1138458 A2 Par. No. [0007]; Fig. 1 & US 2001/0023996 A1	1, 6 2-5, 7-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 December, 2004 (20.12.04)Date of mailing of the international search report  
18 January, 2005 (18.01.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013954

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-262886 A (The Japan Steel Works, Ltd.), 07 October, 1997 (07.10.97), Par. Nos. [0002] to [0006], [0012] to [0018]; Fig. 1 (Family: none)	2-5, 7-8
Y	JP 4-94914 A (Nissei Jushi Kogyo Kabushiki Kaisha), 27 March, 1992 (27.03.92), Claims 1, 2, 5; page 2, upper left column, lines 9 to 17; page 2, lower left column, lines 6 to 18; page 3, upper left column, line 12 to lower right column, line 16; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3-5, 7-8
A	JP 2000-6221 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 11 January, 2000 (11.01.00), Claim 1; Par. No. [0005] (Family: none)	1-7
A	JP 4-45912 A (Fanuc Ltd.), 14 February, 1992 (14.02.92), Claim 1; page 6, lower left column, line 16 to page 6, lower right column, line 19 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
Int.C1' B29C45/78

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
Int.C1' B29C45/00-45/84

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	射出成形事典 編集委員会、「射出成形事典」, 初版, 産業調査会事典出版センター, 2002. 04. 27, ISBN4-88282-551-1, p. 177-178, 図3, 101-図3. 103	1, 6 2-5, 7-8
X	JP 2001-269976 A (住友重機械工業株式会社) 2001. 10. 02, 【0007】 , 図2	1, 6
Y	& EP 1138458 A2, [0007], FIG. 1 & US 2001/0023996 A1	2-5, 7-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 12. 2004

国際調査報告の発送日

18. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

-----日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

-----東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

高崎一久子

4F 9635

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C(続き) . 関連すると認められる文献	引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	Y	JP 9-262886 A (株式会社日本製鋼所) 1997. 10. 07, 【0002】-【0006】, 【0012】-【0018】 , 図1 (ファミリーなし)	2-5, 7-8
	Y	JP 4-94914 A (日精樹脂工業株式会社) 1992. 03. 27, 請求項1, 2, 5, 第2頁, 左上欄, 第9-17行, 第2頁, 左下欄, 第6-18行, 第3頁, 左上欄, 第12行-第3頁, 右下欄, 第16行, 第1-3図 (ファミリーなし)	3-5, 7-8
	A	JP 2000-6221 A (積水化学工業株式会社) 2000. 01. 11, 請求項1, 【0005】 (ファミリーなし)	1-7
	A	JP 4-45912 A (ファンック株式会社) 1992. 02. 14, 請求項1, 第6頁, 左下欄, 第16行-第6頁, 右下欄, 第19行 (ファミリーなし)	1-7